

त्यामुळे अणु केंद्रकांच्या गुणधर्मांवरील आमच्या पुढील व्याख्यानांच्या संचामध्ये तुम्हा सर्वांचे स्वागत आहे, त्यामुळे तथाकथित आधुनिक भौतिकशास्त्रावरील या व्याख्यानांमध्ये आमच्या आपण जे काही शिकलो त्याचा आढावा घेण्यासाठी ही चांगली वेळ आहे.

ज्याची सुरुवात एकोणीसशे मध्ये प्लँकच्या मुख्य कार्याने झाली होती म्हणून आम्ही ब्लँक बॉडी रेडिएशनच्या समस्येपासून सुरुवात करतो आणि नंतर फोटॉनच्या संकल्पनेकडे जातो ज्याचा वापर आइन्स्टाईनने फोटोइलेक्ट्रिक प्रभाव स्पष्ट करण्यासाठी अतिशय प्रभावीपणे केला होता म्हणून आम्ही याकडे लक्ष वेधले.

फोटॉनच्या संकल्पनेचे क्रांतिकारी पात्र आणि आइन्स्टाईन यांना फोटोइलेक्ट्रिक इफेक्टच्या अत्यंत कठीण परिणामांची अन्यथा अतिशय कठीण संकल्पना समजून घेण्यासाठी ते कसे वापरता आले, हर्ट्झ इट्स लेनार्ड इत्यादींनी केलेले प्रयोग तेथून आम्ही गुणधर्मांकडे वळलो.

पदार्थ म्हणजे सूक्ष्म द्रव्य आणि आम्ही पदार्थाच्या मूलभूत घटकांची रचना पाहू लागलो आणि आम्ही दोन्ही गोष्टींवर चर्चा केली डीप ब्रॉलीमुळे मॅटर वेव्हज ज्याने डेव्हिसन आणि गोमरच्या प्रयोगांमध्ये एक चमकदार प्रायोगिक रचना आढळली आणि नंतर अर्थातच बोहर मॉडेल आणि बोहर मॉडेल प्रत्यक्षात तथाकथित ब्लँक हेडलाइन्स पॅशन लाईन्स बार्टलेट लाइन्सचा समावेश असलेले अनेक अनुभवजन्य कायदे स्पष्ट करण्यास सक्षम होते आणि ते आम्हाला आवर्त सारणीचे बऱ्यापैकी चांगले चित्र देखील देऊ शकले

जे रसायनशास्त्रज्ञाने रासायनिक गुणधर्म समजून घेण्यासाठी प्रयोगशाळेत मांडले होते जे बोहर मॉडेलचे अग्रदूत होते अर्थातच रदरफोर्ड मॉडेलने अल्फा कणांचे विखुरलेले उत्कृष्ट प्रयोग केले.

सोऱ्याचे फॉइल आणि त्याने त्याच्या प्रयोगांवरून असा निष्कर्ष काढला की बहुतेक अणु रिकामे असतात किंबहुना सर्व वस्तुमान जवळजवळ सर्व वस्तुमान अणूच्या आकारापेक्षा 10,000 पट लहान असलेल्या अणूच्या अगदी लहान प्रदेशात केंद्रित असते आणि नंतर इलेक्ट्रॉन मोठ्या अंतरावर परिभ्रमण करत आहेत ज्याची तुलना त्या प्रदेशाच्या आकाराशी केली जाते जेथे वस्तुमान वितरीत केले जाते काही प्रकारचे ग्रहांच्या कक्षेतील बोहर या गोष्टी उचलू शकले आणि तुमचे मॉडेल विकसित करू शकले ज्यातून तो हा स्पेक्ट्रोस्कोपिक डेटा समजावून सांगण्यास सक्षम होता जर तुम्ही बोर्ड मॉडेलला सार्वजनिक बहिष्कार तत्वांसह एकत्र केले तर आम्ही तुम्हाला थोडक्यात वर्णन केले आहे.

नियतकालिक सारणी गुणात्मकपणे समजून घेण्याच्या स्थितीत असणे अर्थातच नियतकालिक सारणी पूर्णपणे समजून घेणे खरोखर कठीण काम आहे कारण आपल्याला इलेक्ट्रॉन्समधील परस्परसंवाद चालू करावा लागतो ज्याला स्पिन ऑर्बिट कपलिंग म्हणतात त्याच्या प्रभावावर स्विक करावे लागते.

पुढे आणि पुढे आपल्याला त्याबद्दल काळजी करण्याची गरज नाही परंतु आवर्त सारणीचे गुणात्मक समजून घेणे आवश्यक आहे उदाहरणार्थ हे उदात्त वायू का आहेत किंवा अक्रिय वायू का आहेत हे हॅलोजन का आहेत हे अल्कली का आहेत त्यांचे गुणधर्म काय आहेत या काही गोष्टी आहेत ज्या आपण तेथून समजू शकते की आपण अणूमधील त्या प्रदेशाकडे आपले लक्ष वेधण्यासाठी काय केले होते जेथे बहुतेक वस्तुमान डिस्ट्रिक्ट आहे $ibuted$ म्हणून आपण या गोष्टींच्या वर्णनाने सुरुवात करूया आपण आपल्या मागील व्याख्यानात त्यातील काही भागावर चर्चा केली आहे परंतु या टप्प्यावर त्याची काही पुनरावृत्ती आहे

त्यामुळे ते कसे होते ते आपण पाहू या म्हणून आपण काय करतो ते थोडक्यात वर्णनासह प्रारंभ करूया रदरफोर्ड मॉडेल आणि नंतर चॅटविकच्या प्रसिद्ध प्रयोगांचे वर्णन करा जे आम्हाला करायचे आहे म्हणून आम्ही आता अणु केंद्रकांच्या गुणधर्मांचा अभ्यास करणार आहोत म्हणून रदरफोर्डने आम्हाला काय दाखवले ते लक्षात ठेवा की एक मध्यवर्ती प्रदेश आहे जिथे बहुतेक वस्तुमान आहे वितरीत केले जाते आणि नंतर जर तुम्ही हायड्रोजन अणूकडे पाहिले तर उदाहरणार्थ माझे इलेक्ट्रॉन यामध्ये परिभ्रमण करत आहे, तर आपण वर्तुळाकार कक्षा म्हणू या, तर तुम्हाला या स्केलची कल्पना देण्यासाठी ही लांबी स्केल दहा ते उणे आठ सेंटीमीटर दहा च्या पॉवरच्या क्रमाने आहे .

दहाची शक्ती दहा मीटर आहे जी त्याच्या क्रमाने आहे आणि रदरफोर्डच्या प्रयोगाने आम्हाला जे सांगितले ते असे की हा प्रदेश 10 ते उणे 15 मीटरच्या क्रमाने आहे, म्हणून मी तुम्हाला सांगितल्याप्रमाणे ou ज्या प्रदेशात बहुतेक वस्तुमान केंद्रित केले जाते तो प्रदेश अतिशय लहान प्रदेशात आहे तो सुमारे 10 ते उणे 15 मीटर इतका आहे आणि आता आपण हा प्रश्न विचारणार आहोत की आपण या संरचनेचे निराकरण कसे करू शकतो , तर दुसऱ्या शब्दांत काय? मला हे झूम करायचे आहे ते आपण सूक्ष्मदर्शकाद्वारे सांगू या आणि मग मला घटक काय आहेत हे पहायचे आहे हा प्रश्न आहे ज्याचे उत्तर आपल्याला द्यायचे आहे आम्हाला माहित आहे की माझा इलेक्ट्रॉन हा नकारात्मक चार्ज केलेला कण आहे आणि जर तुम्ही आणखी काही पाहिले तर गुंतागुंतीच्या अणूमध्ये विविध कक्षांमध्ये अधिकाधिक इलेक्ट्रॉन्स असतात म्हणून निश्चितपणे यात सकारात्मक चार्ज असतो यात सकारात्मक चार्ज असतो आता प्रश्न असा आहे की अंतराळातील या लहान प्रदेशात सकारात्मक शुल्क कसे वितरित केले जाते आणि ते केवळ सकारात्मक शुल्क आहे की इतर किंवा या प्रदेशात इतर कण देखील आहेत का आणि या लहान प्रदेशाला न्यूक्लियस म्हणतात आणि आम्हाला या केंद्रकाच्या गुणधर्मांमध्ये स्वारस्य आहे याची खात्री करण्यासाठी आम्हाला हे माहित आहे की कमीत कमी एका न्यूक्लियसचा गुणधर्म आहे आणि तो हायड्रोजन अणूच्या बाबतीत आहे म्हणून हायड्रोजन अणूच्या बाबतीत तुमच्याकडे न्यूक्लियस आहे तुमच्याकडे इलेक्ट्रॉन आहे आणि हे सकारात्मक चार्ज आहे आणि आम्ही आमच्या हेतूसाठी त्याला प्रोटॉन म्हणतो

पूर्णपणे आयनीकृत हायड्रोजन अणू हा सकारात्मक भाग आहे ज्याला प्रोटॉन म्हणतात आणि काही मनोरंजक गुणधर्म आहेत जे लोकांना माहित आहेत की प्रोटॉनचे वस्तुमान इलेक्ट्रॉनच्या वस्तुमानाच्या अंदाजे 2000 पट आहे आणि तितकेच महत्त्वाचे म्हणजे प्रोटॉनचा ma चार्ज समान आहे. इलेक्ट्रॉनच्या इलेक्ट्रॉन चार्जच्या बरोबरीचा म्हणजे अणू एकंदर तटस्थ आहे आता अणू एकंदर तटस्थ आहे इतकेच नाही तर जेव्हा आपण हायड्रोजन अणूकडे पाहतो तेव्हा खरेतर तो आवर्त सारणीतील सर्व अणूसाठी तटस्थ असतो आपल्याकडे सुमारे शंभर वस्तू आहेत आणि विषम अणू जे सूचीबद्ध केले आहेत म्हणून आपण असा निष्कर्ष काढू शकतो की जर तुम्ही इलेक्ट्रॉन्सच्या z संख्येच्या अणूकडे पाहिले तर त्याच्या

न्यूक्लियसमध्ये z संख्या प्रोटॉन आहेत.

उदाहरणादाखल आपण हेलियम अणू पाहू या आपण हेलियम अणू दोन पाहिल्यास आपल्याला काय सापडणार आहे, तर हे इलेक्ट्रॉनच्या संख्येनुसार आहे या विशिष्ट बिंदूवर आपण असे म्हणू या की आपल्याकडे केंद्रक आहे आणि आपल्याकडे दोन इलेक्ट्रॉन आहेत जे परिभ्रमण करत आहेत जे न्यूक्लियसभोवती फिरत आहेत

त्यामुळे आम्हाला खात्री आहे की येथे $z = 2$ च्या बरोबरीचे आहे तसेच ही प्रोटॉनची संख्या आहे म्हणून जर तुम्ही आमच्या वस्तुमान संबंधानुसार पाहिले तर हेलियम अणूचे वस्तुमान हायड्रोजन अणूच्या वस्तुमानाच्या अंदाजे दुप्पट असावे.

माझ्या न्यूक्लियसमध्ये फक्त प्रोटॉनचा समावेश आहे परंतु आमच्याकडे जे आहे ते चुकीचे आहे की ते हायड्रोजन अणूच्या वस्तुमानाच्या चार पट इतके आहे म्हणून हे सूचित करते की न्यूक्लियसमध्ये इतर कण असावेत जे मी तुम्हाला देत आहे.

मागील लेक्चर्समध्ये आम्ही खूप तपशीलवार केलेल्या चर्चेचा एक संक्षिप्त सारांश आहे आणि तेच मी तुम्हाला देत आहे आणि या अतिरिक्त कणांना तुमची स्मृती ताजी करण्यासाठी न्यूट्रॉन म्हणून संबोधले जाते.

चॅडविकच्या प्रसिद्ध प्रयोगांबद्दल मी तुम्हाला मागच्या वेळी दाखवलेल्या स्लाइड्स पाहण्यासाठी आम्हाला हे करायचे आहे, तर चला त्यांच्यापासून सुरुवात करूया, तर येथे चॅडविकचे चित्र येथे आहे चॅडविकचे चित्र आहे ज्याने हे उत्कृष्ट प्रयोग केले असतील.

मी त्यांना मागील व्याख्यानात ते दाखवले होते पण हरकत नाही,

त्यामुळे चॅडविकने बोरॉन आणि बेरिलियम सारख्या प्रकाश घटकांवर अल्फा कणांचा भडिमार केला, त्यामुळे या टप्प्यावर तुमच्या लक्षात आलेला मुद्दा हा आहे की जेव्हा रदरफोर्डने अणूवर अल्फा कणांचा भडिमार केला. त्यांच्याकडे काही किलो इलेक्ट्रॉन व्होल्ट श्रेणी होती, पण इथे आपल्याकडे अल्फा कण आहेत जे काही दशलक्ष इलेक्ट्रॉन व्होल्टच्या उर्जेसह येत आहेत ते ठीक आहे म्हणून ते अल्फा कणांशी तुलना करण्यापेक्षा कितीतरी जास्त ऊर्जा आहेत ज्यांनी बॉम्बस्फोट केला.

सोऱ्याचे फॉइल आणि हे अल्फा कण तुम्हाला कोठून मिळाले ते पोलोनियमच्या किरणोत्सर्गी क्षयातून मिळाले आणि तेथे ऊर्जा सामान्यतः 5 meV च्या क्रमाने आहे जेव्हा तुम्ही त्यांच्यावर बॉम्बस्फोट केलात असे काय झाले की न्यूक्लियस पूर्णपणे विस्कळीत झाले आणि ते तुटले आणि चार्ज न झालेल्या कणांपासून चार्ज झालेल्या कणांना वेगळे करण्यासाठी तुम्ही विद्युत आणि चुंबकीय क्षेत्र लागू करा ही संपूर्ण कल्पना आहे म्हणून हा प्रयोग केला गेला.

चॅडविक आणि हे काय आहे की चॅडविकला चॅडविक सापडले की अर्थातच मोठ्या संख्येने प्रोटॉन बाहेर

आले जे बोरॉन अणू किंवा बेरिलियममधील पिवळ्या प्रोटॉनच्या संख्येएवढे असावेत आणि नंतर त्याला असेही आढळले की तेथे एक तटस्थ आहे रेडिएशन या न्यूट्रॉन रेडिएशनमध्ये खूप मोठी भेदक शक्ती होती मग त्यांनी काय केले त्यांनी तटस्थ रेडिएशनने आणखी काही लक्षांवर बॉम्बफेक केली आणि त्यांना आढळले की ते स्वतःच प्रोटॉन आणि इलेक्ट्रॉन बाहेर टाकू शकतात हेच त्यांना आढळले आणि म्हणूनच मोठा प्रश्न होता की हे काय होते तटस्थ किरणोत्सर्गाचा समावेश आहे हे जाणून घेणे मनोरंजक आहे की तोपर्यंत हे प्रयोग केले गेले होते.

फोटॉनची संकल्पना पूर्वीपासूनच होती जी दृढपणे प्रस्थापित झाली होती कॉम्प्टनने फोटॉनची गती आणि फोटॉनची ऊर्जा काय आहे हे पाहून कॉम्प्टन स्कॅटरिंग इफेक्टचे स्पष्टीकरण दिले होते,

त्यामुळे पीअर क्युरी आणि मेरी पती-पत्नी जोडपे दोघांनाही प्रत्यक्षात हवे होते.

हे तटस्थ कण फोटॉन्ससह ओळखण्यासाठी अत्यंत ऊर्जावान फोटॉन्स आहेत, परंतु मी तुम्हाला आताच दाखवलेल्या अणू वस्तुमानांकडे पाहिले तर ते असे सूचित करते की ते फोटॉन नसावे तर ते दुसरे कण असावे ज्यांचे वस्तुमान अंदाजे समान असावे.

प्रोटॉनचे वस्तुमान हेच ते सुचवणार आहे आणि चॅडविकने नेमके हेच केले आणि चॅडविकने ऊर्जा संवर्धन अट संवेग संवर्धन अट लागू केली आणि फोटॉनच्या सहाय्याने केंद्रकातून बाहेर पडू शकणारी जास्तीत जास्त ऊर्जा त्याला माहीत होती आणि त्याने असा युक्तिवाद केला की फोटॉन असू शकत नाहीत परंतु ते नवीन प्रकारचे कण असावेत आणि काळजीपूर्वक विश्लेषण करून टी मध्ये जाण्यासाठी आपल्याकडे वेळ नाही हे काय आहे की चॅडविकला चॅडविकला आढळले की नवीन कण वस्तुमानात प्रोटॉनच्या वस्तुमानाच्या अगदी जवळ आहेत म्हणून मी न्यूट्रॉनचे वस्तुमान दर्शवित आहे म्हणून त्याने त्याला न्यूट्रॉन म्हटले, त्याच्या सुमारे एक बिंदू एक पाच पट प्रोटॉनचे वस्तुमान जो स्टॅटविकचा अंदाज होता आणि आज अतिशय काळजीपूर्वक केलेल्या प्रयोगांवरून असे दिसून येते की ते सध्याचे मूल्य असलेल्या प्रोटॉनच्या वस्तुमानाच्या 1.001 पट आहे आणि त्या काळातील प्रायोगिक परिस्थिती पाहता हा एक विलक्षण चांगला प्रयोग आहे जो आपल्याकडे आहे.

त्यामुळे आता आपण चॅडविकचे स्पष्टीकरण स्वीकारण्यासाठी काय करणार आहोत आणि आपण तथाकथित अणु केंद्रकातील न्यूट्रॉनच्या अस्तित्वाच्या चॅडविक गृहीतकापासून सुरुवात कशी करू शकतो आणि त्याचे गुणधर्म समजून घेण्यासाठी त्याचा उपयोग कसा करू शकतो हे समजून घेऊ.

न्यूक्लियस म्हणून तुम्ही लक्षात ठेवावे की भौतिकशास्त्राची सुरुवात मानवी स्केलने सुमारे एक मीटर किंवा दोन मीटरने झाली आहे.

ch हा धूळाचा आकार आहे मग आपण अणूकडे गेलो ज्याची शक्ती उणे 8 सेंटीमीटर इतकी आहे

त्यामुळे आणखी 4 परिमाणांचे ऑर्डर खाली आता आपण अणूच्या केंद्रकाच्या अगदी संरचनेपर्यंत आणखी 5 परिमाण खाली जात आहोत.

आता सर्वात महत्वाची गोष्ट जर तुम्ही ही स्लाइड बघितली तर आपण

आजपर्यंत ज्या प्रयोगांवर अगदी थोडक्यात चर्चा केली आहे त्या सर्व प्रयोगांमधून आपण काय शिकलो ते सारांशित करूया आणि आपल्या

आधीच्या चर्चेतून आधीच्या प्रयोगातून मी त्याबद्दल सविस्तर चर्चा केली होती.

अणु केंद्रकात दोन प्रकारचे कण असतात ते प्रोटॉन कोणते असतात ज्यात सकारात्मक चार्ज असतो आणि न्यूट्रॉन ज्यात नकारात्मक चार्ज असतो

आणि या विशिष्ट वेळी आपल्यासाठी सर्वात महत्वाचा माहितीचा भाग कोणता असतो प्रोटॉनचे वस्तुमान न्यूट्रॉनचे वस्तुमान अंदाजे सारखेच आहे किंबहुना त्यांच्यातील वस्तुमानाचा फरक हा हजारत एक भाग आहे म्हणून जर मी लिहायचे असेल तर मी ते खालील प्रकारे लिहीन प्रोटॉनच्या न्यूट्रॉन वजा वस्तुमानाचा s म्हणजे मला भागाकार असे लिहायचे आहे असे म्हणू की प्रोटॉनचे वस्तुमान मोजू या मॉड्युलसचे मूल्य हे 10 च्या क्रमाने वजा 3 च्या पॉवरचे आहे हे नंतरचे अपघात नाही.

जेव्हा तुम्ही भौतिकशास्त्राचा अभ्यास कराल तेव्हा तुम्हाला आढळेल की ही विशिष्ट कल्पना अणु शक्तींच्या इतर गुणधर्मांसह आयसोस्पिन नावाची संकल्पना मॉड्युलसासाठी कारणीभूत होती, आता आपण त्यामध्ये जाणार नाही आणि आता आपण परत जाऊया आणि आमच्या स्लाईड्सकडे पाहू या.

तुमच्या स्लाईडवर पहा, आम्हाला असे काय सापडले आहे की मी म्हंटले की प्रोटॉनचे वस्तुमान अंदाजे न्यूट्रॉनच्या वस्तुमानाइतकेच आहे जे आता आम्हाला आढळले

आहे की न्यूक्लियसमध्ये इलेक्ट्रॉनच्या अस्तित्वाचा कोणताही पुरावा नाही.

हे तुम्ही लक्षात ठेवले पाहिजे हे खूप महत्वाचे आहे कारण नंतर जेव्हा आपण किरणोत्सर्गी क्षयविषयी चर्चा करतो उदाहरणार्थ न्यूट्रॉन हा स्थिर कण नसतो तो प्रोटॉन आणि इलेक्ट्रॉन आणि अँटीन्यूट्रिनोमध्ये क्षय होतो आणि माझा न्यूट्रॉन आहे असे तुम्ही समजू नये.

एक इलेक्ट्रॉन आहे जे सत्य नाही हे आपल्याला लक्षात ठेवायचे आहे, म्हणून स्लाईडवर परत येताना न्यूक्लियसमध्ये इलेक्ट्रॉनच्या अस्तित्वाचा कोणताही पुरावा नाही

आणि अर्थातच न्यूक्लियसभोवती फिरत असलेले इलेक्ट्रॉन जितके प्रोटॉन आहेत तितके नेहमीच असतात.

आता आपण जे काही केले आहे त्याचा गुणात्मक सारांश म्हणजे त्याकडे अधिक परिमाणवाचकपणे पाहणे म्हणजे मी तुम्हाला क्युरी हायपोथिसिस आणि चॅडविकच्या प्रयोगाच्या दृष्टिकोनातून मोठा प्रश्न सांगितला तो म्हणजे न्यूट्रॉनच्या संख्येबद्दल काय? न्यूक्लियस आणि दुसरे म्हणजे ज्या रसायनशास्त्रज्ञांनी तुमचा अभ्यास केला त्यांना सर्व मूलद्रव्ये खूप तपशीलवार माहिती आहेत आणि नंतर मेंडेलीपासून सुरुवात करून सर्व मूलद्रव्ये नियतकालिक सारणीत मांडली त्यांच्याकडे समस्थानिक समस्थानिक आणि समस्थानिक या संकल्पना होत्या त्यामुळे या नवीन समजातून आम्ही रसायनशास्त्रज्ञ समस्थानिकांचे समस्थानिक कसे समजू शकतो.

समान रासायनिक गुणधर्म असलेले भिन्न घटक होते परंतु त्यांच्याकडे समान c असल्यास ते कोणत्या अर्थाने भिन्न आहेत आयसोबार्स म्हणजे काय आणि आयसोटोन्स म्हणजे काय हे तुम्हाला माहित आहे,

त्यामुळे रसायनशास्त्राचा विषय येतो, परंतु भौतिकशास्त्रापासून सुरुवात करून आता आपल्याला त्याची अचूक माहिती मिळवता आली पाहिजे आणि आपण ते कसे ते पाहू या.

असे दिसते की हे नियतकालिक सारणी आहे आणि नियतकालिक सारणीमध्ये जर तुम्ही ते अतिशय काळजीपूर्वक पहाल तर तुम्हाला असे आढळून येईल की प्रत्येक घटक मोठ्या संख्येने तथाकथित समस्थानिकांसह येणार आहे,

त्यामुळे आमची कल्पना अशी आहे की आम्हाला गुणात्मकरित्या समजून घ्यायचे नाही.

परिमाणात्मक नियतकालिक सारणी मला पूर्णपणे समजावून सांगते की जेव्हा तुम्ही आवर्त सारणीबद्दल बोलता तेव्हा दोन पैलू असतात एक म्हणजे रसायनशास्त्राचा पैलू जो बोहर मॉडेलला आकर्षित करून गुणात्मकपणे समजू शकतो आणि अर्थातच क्वांटम मेकॅनिक्स नंतर सकारात्मक न्यूक्लियर आहे.

ज्याला तुम्ही न्यूक्लियर केमिस्ट्री किंवा न्यूक्लियर फिजिक्स म्हणू शकता ही गोष्ट आहे जी जर तुम्हाला न्युक्ल आहे की गाभा समजला असेल तर आम्हाला समजले पाहिजे.

eus आणि जर तुम्हाला परिभ्रमण करणारे कण म्हणजे इलेक्ट्रॉन समजले असेल तर आवर्त सारणीचे सर्व पैलू आम्हाला समजले आहेत जे आम्हाला करायचे आहे आणि आपण पुढे जाऊ या, म्हणून एक नोटेशन आवश्यक आहे जे मी वापरणार आहे ते नोटेशन मला आशा आहे

सीआरटी पाठ्यपुस्तकात तुमच्या 12वी इयत्तेत वापरण्यात आलेले तेच नोटेशन आहे, असे मानू या, आता आपण अणूकडे ज्या केंद्रकाकडे पाहणार नाही ते axz या चिन्हाने दाखवले जाईल आणि त्या सर्वांची व्याख्या या स्लाईडमध्ये केली आहे.

प्रत्येक केंद्रकाचे वैशिष्ट्य दर्शवणारी तीन चिन्हे जर तुम्ही a आणि z दोन्ही स्थिर धरले तर x ला केंद्रक म्हणतात

त्यामुळे कृपया लक्षात ठेवा x हा शब्द केंद्रक म्हणतात म्हणून प्रथम x हे केंद्रक आहे तर तुमच्या हायड्रोजन कार्बन फॉस्फोरसच्या न्यूक्लियसची उदाहरणे कोणती आहेत? क्लोरीन लोह इ.

इ.

तेच आता आहे ते चिन्ह आहे a जे सर्वात वरच्या डाव्या बाजूला आहे a म्हणजे एकूण प्रोटॉन अधिक न्यूट्रॉनची संख्या

म्हणून रसायनशास्त्रात त्याला अणुवेट असे म्हणतात ते ठीक आहे पण तो ही प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉनची एकूण संख्या आहे आणि जर तुम्हाला प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉनमध्ये फरक करायचा नसेल तर तुम्हाला प्रोटॉन किंवा न्यूट्रॉनचे वर्णन करणारा सामान्य शब्द वापरायचा असेल तर काय करावे तुम्ही त्याला फक्त न्यूक्लियोन म्हणू शकता इतक्या वेळा मी म्हणून की न्यूक्लियोन हे इलेक्ट्रॉनपेक्षा अंदाजे 2000 पट जड आहे याचा अर्थ मला काय म्हणायचे आहे याचा अर्थ तुम्ही प्रोटॉन घ्या किंवा न्यूट्रॉन घ्या, दोन्हीचे वजन काही फरक पडत नाही आपल्याकडे असलेल्या इलेक्ट्रॉनच्या अंदाजे 2000 पट म्हणजे आपल्या मनात तेच असते

त्यामुळे न्यूक्लियसमधील प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉनची एकूण संख्या आणि z म्हणजे एकूण प्रोटॉनची संख्या आणि त्यालाच अणुसंख्या म्हणतात.

रसायनशास्त्र आता अणू पूर्णपणे तटस्थ आहे म्हणून z म्हणजे आयनीकृत नॉन आयनीकृत अणूमधील एकूण इलेक्ट्रॉन्सची संख्या अर्थातच

तुम्ही अणू घेऊ शकता आणि आयनीकरण करू शकता, तुम्ही हेलियम अणू घेऊ शकता आणि तुम्ही एक इलेक्ट्रॉन काढून टाकू शकता तुम्ही हेल घेऊ शकता.

ium अणू तुम्ही दोन इलेक्ट्रॉन ठोठावू शकता ज्याचा मी उल्लेख करत नाही आहे जर तुम्ही तटस्थ अणू पहात असाल तर हा z म्हणजे प्रोटॉनची संख्या आणि इलेक्ट्रॉनची एकूण संख्या आणि नंतर अर्थातच उणे z ही एकूण संख्या आहे.

न्यूट्रॉनचे म्हणून हे संक्षिप्त नोटेशन axz मला न्यूक्लियस न्यूक्लियबद्दल सर्व काही सांगते जर तुम्हाला वाटत असेल आणि अणूबद्दल देखील सांगेल जर ते आयनीकृत नसेल तर ते तटस्थ अवस्थेत असेल आता तुम्ही एकदा असे केले की जे काही प्रायोगिक आहे ते खरे ठरते.

ते पूर्णपणे समजून घेण्यास सक्षम आहेत आणि काय आहे की जर तुम्ही एकाच z सह दोन केंद्रके घेतली तर त्यांना समस्थानिक म्हणतात a जर तुम्ही दोन केंद्रके एकाच बरोबर घेतली तर त्यांना आयसोबार म्हणतात

त्यामुळे पट्टीचे वजन आहे ते ठीक आहे आणि दोन केंद्रके समान आहेत एक वजा z जे न्यूट्रॉनच्या समान संख्येसह आहे त्यांना समस्थानिक समस्थानिक म्हणतात ते रसायनशास्त्र किंवा भौतिकशास्त्रात आपल्यासाठी फारसे महत्त्वाचे नाहीत परंतु समस्थानिक आणि समस्थानिक हे दोन्ही अतिशय महत्त्वाचे आहेत आणि आपण ते देऊ या काही उदाहरणे म्हणजे समस्थानिकाचे एक अतिशय चांगले उदाहरण खरे तर समस्थानिकेसाठी उदाहरणांचा संच काही नसून सुप्रसिद्ध हायड्रोजन आहे, मग तुमच्याकडे ड्युटेरियम आहे आणि तुमच्याकडे ट्रिटियम आहे, मग आम्ही ते कसे वेगळे करणार आहोत ते आता नोटेशन एक h म्हणजे एक h पहा.

हायड्रोजन अणूमध्ये aa बरोबर एक z बरोबर एक आहे तर ते तुम्हाला काय सांगते ते तुम्हाला सांगते की प्रोटॉनची संख्या एक आहे प्रोटॉनची संख्या आणि न्यूट्रॉन एक समान आहे म्हणून न्यूट्रॉनची संख्या शून्य आहे तेच मला आता सांगते जर तुम्ही पुढचे समस्थानिक $2h$ 1 बघितले तर ते मला काय सांगत आहे ते मला $2z$ च्या बरोबरीचे 1 सांगत आहे म्हणजे 1 प्रोटॉन आहे जो माझा अणुक्रमांक आहे माझे अणु वजन समान आहे माझ्याकडे दोन म्हणजे प्रोटॉनची संख्या अधिक न्यूट्रॉनची संख्या दोन समान आहे म्हणून एक न्यूट्रॉन आहे आणि अर्थातच पुढचा एक ट्रिटियम आहे त्याच पद्धतीने त्यात एक प्रोटॉन देखील आहे परंतु त्याचे अणु वजन तीन आहे म्हणजे ते 3 आहे ne प्रोटॉन आणि दोन न्यूट्रॉन यांना समस्थानिक का म्हटले जाते हे आता आपल्याला समजले आहे कारण त्या सर्वांमध्ये समान संख्येने प्रोटॉन आहेत म्हणून अगदी लहान सुधारणांशिवाय जर तुम्ही रासायनिक गुणधर्म पाहिल्यास त्या प्रत्येकामध्ये फक्त एक इलेक्ट्रॉन आहे जो परिभ्रमण करत आहे.

हायड्रोजन किंवा ड्युटेरियम किंवा ट्रिटियम हेच तुम्ही शोधणार आहात म्हणून तुमच्याकडे जे आहे ते सारखेच रासायनिक गुणधर्म आहेत त्याच पद्धतीने तुम्ही हेलियम आणि ट्रिटियम पाहू शकता तुम्ही तीन हेलियम पाहू शकता ज्यात दोन प्रोटॉन असतात आणि एक न्यूट्रॉन आणि ट्रिटियम ज्यामध्ये दोन न्यूट्रॉन आणि एक प्रोटॉन यांचा अणुक्रमांक सारखाच आहे, म्हणून मी ते तुमच्यासाठी इथे लिहू, उदाहरणार्थ 3 हेलियम 2 आणि 3 ट्रिटियम 1 हे मला लिहायचे आहे.

असे लिहा की येथे माझे a समान 3 माझे संच दोन बरोबर आहे आणि येथे देखील माझे a बरोबरीचे आहे परंतु ते एक बरोबर आहे आता तुम्ही पहात आहात की हे ट्रिटियम हा माझ्या हायड्रोजन अणूचा समस्थानिक आहे म्हणूनच iu h समान नोटेशन आहे कारण त्या दोघांचा अणुक्रमांक एकच आहे पण तो iso बार आहे म्हणून तो तीन हीलियमचा $isobar$ आहे कारण त्या दोघांचे अणु वजन समान आहे म्हणजे ते दोघे प्रोटॉनच्या संख्येची बेरीज करतात आणि न्यूक्लियसच्या आत न्यूट्रॉनची संख्या म्हणून जेव्हा वस्तुमानाचा विचार केला जातो तेव्हा तो आयसोबार असतो जेव्हा प्रोटॉनच्या संख्येचा विचार केला जातो तेव्हा ते दुसरे काहीही नसून आयसोटोप आहे जे आपल्याला लक्षात ठेवायचे आहे ठीक आहे

आता आपण शब्दशैलीने विखुरले आहे.

आता या केंद्रकाचा आकार किती आहे हा पुढचा प्रश्न आपल्यासाठी हा एक अतिशय महत्त्वाचा प्रश्न आहे ज्यावर मी बराच वेळ घालवणार आहे त्यामुळे आपल्याला स्वारस्य आहे ते अणूच्या केंद्रकाच्या आकारात आहे.

रदरफोर्ड प्रयोगातून प्रथम रफ स्केल येतो म्हणून आपण म्हणूया की मी जर आवाज किंवा त्रिज्या पाहिली तर खरोखर काही फरक पडत नाही न्यूक्लियसची त्रिज्या 10 च्या घाताची आहे आपण घात 14 ते 10 च्या घात म्हणू या च्या वजा 15 मीटर म्हणजे माझ्याकडे आता तेच आहे जे मला प्रत्यक्षात धारदार करायचे आहे

त्यामुळे मला काय करायचे आहे मला एक अतिशय शक्तिशाली सूक्ष्मदर्शक घ्यायचा आहे जसे मी तुम्हाला सांगितले होते जे न्यूक्लियसचा आकार वाढवेल मग ते काय करते ते न्यूक्लियसचा आकार वाढवते आणि मला त्याच्या त्रिज्याचा अंदाज घ्यायचा आहे हे गृहीत धरून तुम्हाला माहित आहे की ते गोलाकार आहे हे अधिक अचूक रीतीने म्हणजे 10 च्या युनिट्समध्ये ते उणे 15 च्या पॉवरमध्ये आहे.

मीटर्स हेच आम्हाला करायचे आहे आणि ते करण्यासाठी आम्हाला जे करायचे आहे ते म्हणजे प्रयोगांना आवाहन करायचे आहे जर तुम्ही हा आकडा पूर्णपणे पाहू शकत नसाल तर हरकत नाही पण मी तुम्हाला जे सांगू इच्छितो तेच मी चर्चा केली आहे.

जेव्हा मी अणूची रचना पाहत होतो तेव्हा तुमच्याबरोबर असे होते की हा 2008 मध्ये केलेला तुलनेने अलीकडील प्रयोग आहे आणि तुम्ही जे कराल ते इलेक्ट्रॉनचे विखुरणे पाहणे आहे, तुम्ही इलेक्ट्रॉनचे विविध केंद्रकांच्या विरुद्ध अल्फा कणांचे नाही तर तुम्ही त्या आहे न्यूक्लीय आहे उदाहरणार्थ तळाशी सर्वात जास्त शिसे आहे ज्याचे अणु वजन 208 आहे, वरील एक ऑक्सिजन आहे 16 वरील एक 99 झिरकोनियम आहे त्यामुळे हे जड केंद्रक आहेत आणि तुम्ही इलेक्ट्रॉन पाठवायचे आहे जे बऱ्यापैकी ऊर्जावान आहेत

त्यामुळे हे किती ऊर्जावान आहेत इलेक्ट्रॉन्स इलेक्ट्रॉन्सची उर्जा या क्रमाने असते उदाहरणार्थ 500 db 374 muv आणि 300 mbv हे खरोखरच ऊर्जावान इलेक्ट्रॉन आहेत परंतु विखुरणे लवचिक आहे याची तुम्ही काळजी घ्याल तर तुम्हाला लवचिक आणि लवचिक विखुरणे यातील फरक माहित आहे.

शरीराचे विखुरणे ऊर्जा आणि गती दोन्ही शाबूत आहे आंतरिक उर्जेमध्ये काहीही जात नाही कोणतीही उर्जा लवचिक विखुरल्याने काही आंतरिक उर्जेमध्ये जाऊ शकते किंवा ऊर्जा नष्ट होऊ शकते आणि इलेक्ट्रॉन अणू विखुरण्याच्या बाबतीत हे कसे घडते

या ऊर्जेवर 500 mmv असे म्हणूया की ते प्रोटॉनला खोकला जाऊ शकत नाही आणि ते न्यूट्रॉनला ठोठावू शकते आणि पुढे असे काहीही होत नाही माझी सुरुवातीची स्थिती आहे.

ई न्यूक्लियस आणि अंतिम अवस्था समान न्यूक्लियस आहे ज्यामध्ये आम्हाला स्वारस्य आहे आणि तुम्ही काय करता ते म्हणजे विखुरणारा क्रॉस सेक्शन ज्याला म्हणतात ते पाहणे म्हणजे तुम्ही किती इलेक्ट्रॉन वेगवेगळ्या दिशानिर्देशांमध्ये विखुरलेले आहेत ते पाहा.

येथे प्रयोग माझे केंद्रक आहे चला सांगूया 208 pb तेच माझ्याकडे आहे म्हणून मी तुम्हाला स्पष्टपणे दाखवूया हे माझे 208 pb आहे इथे इलेक्ट्रॉन्सचा बीम येतो आपण म्हणू या की थोडी उर्जा 50 muv असली पाहिजे आमच्याबरोबर ठीक आहे आणि ते विखुरले जातात आणि आपण असे गृहीत धरले पाहिजे की ते न्यूक्लियसच्या आत विखुरले जात आहेत आम्हाला या फेलोमध्ये स्वारस्य नाही जे न्यूक्लियसमधून विखुरले जात आहेत त्यांच्यामध्ये आम्हाला रस आहे कारण मला ही रचना पहायची आहे म्हणून मला यात रस आहे मला आता यात स्वारस्य आहे मी येथे एक डिटेक्टर ठेवतो मी येथे एक डिटेक्टर ठेवतो आणि कोणत्या विखुरण्याच्या कोनाचे कार्य म्हणून येणाऱ्या कणांची संख्या मोजतो म्हणून मी ते येथे पुन्हा दाखवू दे एटर आकृती तुमच्याकडे लक्ष्य आहे म्हणून येथे एक इलेक्ट्रॉन आहे जो अशा प्रकारे येत आहे म्हणून हा माझा शून्य विखुरणारा कोन आहे हा माझा थीटा आहे आणि मी विचारत आहे की कोनाच्या थीटामध्ये किती इलेक्ट्रॉन बाहेर पडत आहेत म्हणून मी त्याला n म्हणू शकतो एका कोन थीटामध्ये विखुरलेले हे मूलतः मला या संरचनेबद्दल माहिती देणार आहे की हा प्रयोग काय आहे याबद्दल आता मी काय करावे मी येथे काळजीपूर्वक पाहतो म्हणून तुम्हाला ही स्लाइड पहावी लागेल आता मी दाखवू द्या तुम्ही ही स्लाइड तुम्ही या स्लाइडकडे पाहिल्यास तुम्हाला दिसेल की जसे मी मोठ्या आणि मोठ्या विखुरणाऱ्या कोनांकडे पाहतो तो क्रॉस सेक्शन म्हणजे विखुरलेल्या कणांची संख्या खूप वेगाने घसरत आहे हे लॉगरिदमिक स्केल आहे हे रेखीय नाही स्केल 10 ते उणे 1 10 च्या पॉवर ते उणे 2 वजा 3 वजा 4 च्या पॉवरपर्यंत आणि पुढे ते खूप वेगाने घसरते परंतु महत्त्वाची गोष्ट अशी आहे की जेव्हा ते खाली पडते तेव्हा तुम्हाला दिसते की हे दोलन आहेत तिथे हे mi आहेत nima maxima minima maxima आणि जर तुम्हाला तुमच्या ऑप्टिक्स कोर्समध्ये शिकलेले वेव ऑप्टिक्स आठवत असेल, उदाहरणार्थ विवर्तन असेल तेव्हा तुम्हाला किमान मॅक्सिमा मिनिमम मॅक्सिमा सापडेल आणि डेव्हिस आणि जर्मा आणि डीप ब्रॉली यांनी आम्हाला डेव्हिस आणि जर्मा आणि डीप ब्रॉलीने काय शिकवले? d broglie ने आम्हाला इलेक्ट्रॉन बद्दल सर्वात महत्त्वाची गोष्ट शिकवली की ते केवळ कणांसारखेच वागतात असे नाही तर ते लाटांसारखे देखील वागतात, तर आता जर तुम्ही कल्पना केली की प्रत्यक्षात हे विवर्तन पॅटर्नसारखे आहे जे या लहरींच्या विखुरण्यामुळे येत आहे.

त्रिज्येची कल्पना जशी तेथे तुम्हाला स्लिटच्या गुणधर्माबद्दल माहिती मिळते, जेव्हा तुम्ही येथे विवर्तन पाहता तेव्हा तुम्हाला त्रिज्या किंवा न्यूक्लियसच्या आकाराविषयी माहिती मिळेल जो यापैकी एक महान प्रयोग आहे.

लोक अर्थातच हाफ स्टॅटरच्या कामापासून सुरू होणारा एक दीर्घ प्रयोग आहे, आम्हाला त्यात प्रवेश करण्याची गरज नाही म्हणून मी काय करू कारण आम्ही करू शकत नाही t एक अतिशय तपशीलवार विश्लेषणात आम्ही ते चार्ज घनतेच्या विधानात रूपांतरित करू म्हणजे चार्ज घनता कशी वागते म्हणून मी स्कॅटरिंग क्रॉस सेक्शनमधून येणारी माहिती चार्ज घनतेमध्ये रूपांतरित करणार आहे आणि येथे महत्त्वाची गोष्ट आहे.

त्यामुळे तुम्ही या विवर्तन नमुन्यांचा वापर कराल आणि तुम्हाला आढळेल की चार्ज घनता साधारणपणे स्थिर आहे आणि खूप वेगाने खाली पडते, हेच तुम्हाला आढळेल की मी शब्द अतिशय वेगाने वापरत आहे, मी हा शब्द अचानक वापरत नाही.

तुम्हाला लक्षात ठेवावे लागेल आणि हा एका प्रयोगाचा परिणाम नाही प्रत्यक्षात तो मोठ्या संख्येने केलेल्या प्रयोगांचा परिणाम आहे ही गटांची नावे आहेत g two n1 three fsuddly etcetera etcetera हा ऑक्सिजन 16 आहे आणि हे सर्व प्रयोग मान्य करतात की माझी चार्ज घनता साधारणपणे तशीच राहते आणि ती खूप वेगाने घसरते आणि ते मला दाखवणार आहे आणि हे 10 च्या युनिटमध्ये ते उणे 15 मीटरच्या पॉवरमध्ये आहे मी इथे 10 मध्ये उणे 15 मीटरची पॉवर दाखवली आहे म्हणून मी हे 1 ते 10 ते उणे 15 च्या पॉवरमध्ये मोडू शकतो आणि पुढे जर तुम्हाला जास्त वजनदार न्यूक्लियस मिळाला असेल तर चला.

90 झिरकोनिअम म्हणा प्रत्येकाच्या लक्षात असेल 90 म्हणजे काय याचा अर्थ अणु वजन म्हणजे प्रोटॉनची संख्या अधिक न्यूट्रॉनची संख्या तुम्हाला पुन्हा दिसते माझी चार्ज घनता साधारणपणे मोठ्या अंतरापर्यंत सारखीच राहते आणि ती पुन्हा कमी होते आणि जर तुम्ही लीड न्यूक्लियसकडे गेलात तर चार्ज घनता साधारणपणे स्थिर राहते आणि पुन्हा कमी होते आणि सर्वात महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे माझ्या चार्ज घनतेसह श्रेणी वाढते मी ऑक्सिजन 16 वरून झिरकोनियम 90 वरून लीडकडे जातो आणि आता आम्हाला अणू क्रमांक आणि अणू वजन यांच्यातील संबंधात स्वारस्य आहे आणि ज्या अंतरावर माझी चार्ज घनता सारखीच राहिली आहे जर तुम्ही असे गृहीत धरले की न्यूट्रॉन कण देखील न्यूक्लियसच्या आत समान प्रमाणात वितरीत केले जातात म्हणजे माझे न्यूट्रॉन म्हणजे माझी वस्तुमान घनता कमी आहे न्यूक्लियसवर समान रीतीने श्रद्धांजली दिली जाते परंतु ही घसरण ही झपाट्याने होणारी घसरण नाही जी अचानक पडणे नाही हे मला सांगते की माझ्या केंद्रकाला निश्चित सीमा नाही ती हळू हळू कमी होते याचे उदाहरण म्हणजे आपले वातावरण हे एक अतिशय चांगले उदाहरण आहे जर तुम्ही कल्पना केली तर पृथ्वी म्हणजे फक्त घन पृथ्वी आणि जर तुम्ही माउंट एव्हरेस्ट किंवा दऱ्यांकडे दुर्लक्ष केले तर ग्रँड कॅन्यन किंवा जे काही ग्रँड कॅन्यन किंवा जे काही असेल असे म्हणूया, तर पृथ्वी ही स्थिर त्रिज्या असलेली घन आहे याचा अर्थ तिचा अचानक शेवट होतो पण योग्य रीतीने बोलायचे तर आपण हे देखील केले पाहिजे.

पृथ्वीवरील वातावरणाचा समावेश करा आता आपल्याला माहित आहे की पृथ्वीची स्थिर त्रिज्या नाही कारण आपण वर आणि वर जाताना काय होते की दाब सतत पडत राहतो आणि

त्यामुळे घनता कमी होत राहते आणि आपण सुमारे 200 किलोमीटर वर गेल्यास व्यावहारिकदृष्ट्या काहीही नाही परंतु आपण पृथ्वीला निश्चित सीमा कधीच सांगू शकत नाही जेव्हा आपण पृथ्वीचा समावेश त्याच प्रकारे करतो, जर आपण हे प्रयोग पाहिले तर आपण पाहू शकत नाही वेगळ्या सीमारेषेचे वर्णन करा पण जर तुम्ही बॅचमार्क बघितला तर आम्हाला असे म्हणूया की चार्ज घनतेने तुम्हाला माहित असलेले अर्थ अंतर

अर्धपर्यंत खाली येते ज्याला अणु आकार किंवा आण्विक त्रिज्या म्हणता येईल, जर तुम्ही तसे केले तर आम्ही काय करणार आहोत.

प्राप्त करणे म्हणजे न्यूक्लियसचा चार्ज काय आहे याची एक ढोबळ कल्पना आहे आणि ती माहिती अतिशय संक्षिप्तपणे अतिशय संक्षिप्तपणे यात कॅप्चर केली जाऊ शकते, कृपया लक्षात ठेवा की मी तुम्हाला दाखवत असलेले परिणाम हे मोठ्या संख्येच्या प्रयोगांवर आधारित आहेत.

अनुभवजन्य निरीक्षण आणि ते सर्व या स्लाइडमध्ये सारांशित केले जाऊ शकतात आणि तुम्ही पाहाल की a आणि z या दोन पॅरामीटर्सपैकी फक्त एक पॅरामीटर भूमिका बजावते ते म्हणजे अणु वजन आणि अणुक्रमांक नाही तर हे आमच्यासाठी अभ्यासासाठी खूप महत्वाचे आहे .

आण्विक शक्तीचे गुणधर्म आणि आपण थोड्या वेळाने त्याकडे येऊ ते असे काहीतरी आहे जे आपल्याला करायचे आहे म्हणून आपल्याला काय करायचे आहे या संरचनेकडे पाहणे म्हणजे आपण काय गृहीत धरणार आहोत ते म्हणजे माझे न्यूक्लियस अंदाजे गोलाकार आहे किंबहुना अधिक काळजीपूर्वक केलेल्या प्रयोगांमुळे काही केंद्रकांचे लंबवर्तुळ स्वरूप देखील दिसून येते ज्यामध्ये आपण प्रवेश करणार नाही हा महत्वाचा मुद्दा असा आहे की त्रिज्या अणु वजनाच्या शक्तीच्या एक तृतीयांश सारखी जाते, म्हणून आपण असे गृहीत धरल्यास वस्तुमान समान रीतीने वितरीत केले जाते नंतर वस्तुमान

a च्या रेखीय फंक्शन प्रमाणे जाते आणि व्हॉल्यूम देखील a च्या रेखीय फंक्शन प्रमाणे जातो आता आपण काय शोधत आहात तेथे एक अनुभवजन्य पॅरामीटर आहे r शून्य आहे आणि हे r शून्य 1.

25 ते 10 ने दिले आहे उणे 15 मीटरच्या पॉवरपर्यंत, म्हणून आपण 10 च्या युनिटमधील प्रत्येक गोष्टीकडे वजा 15 मीटरच्या पॉवरकडे पाहत आहोत आणि एक विशेष नाव आहे ज्याप्रमाणे एक अॅस्ट्रॉम 10 ते उणे 8 सेंटीमीटरची पॉवर किंवा 10 ची पॉवर आहे.

10 मीटर याला फर्मी द ग्रेट एनरिको असे खास नाव आहे,

त्यामुळे माझ्यासाठी 10 ते उणे 15 मीटरची शक्ती 1 आहे आणि हे सूत्र प्रायोगिक आहे हे सांगण्यासाठी माझ्या प्रोटॉनची त्रिज्या 0.

85 आहे.

अगदी 1.

25 नाही म्हणजे हे सूत्र प्रोटॉनसाठी अगदी अचूकपणे धरत नाही हा एक प्रकारचा न्यूक्लियसचा आकार किती आहे याचा अंदाज आहे, त्यामुळे आपल्यासाठी खालील संबंध आहेत जे आपल्यासाठी खूप महत्वाचे आहेत आणि यावरून आपण बरेच अंदाज बांधू शकतात

मग मी असे काय लिहिले आहे की r म्हणजे r नॉट a ची बळ एक तृतीयांश आहे म्हणून r ची a आणि वस्तुमान m नॉट मध्ये v दिले आहे असे का कारण माझे वस्तुमान घनता आहे व्हॉल्यूमने गुणाकार केल्याने आम्ही आधीच सांगितले आहे की ही घनता स्थिर आहे म्हणून हा ρ स्थिरांक आहे r cubed मध्ये जो ρ स्थिर आहे r नॉट cubed मध्ये r नॉट cubed आहे जो दुसरा स्थिर आहे a मध्ये

त्यामुळे हे माझे m शून्य आहे जे माझ्याकडे आहे ते खूप आहे आमच्यासाठी महत्वाचे आहे आणि यावरून तुम्ही बऱ्याच गोष्टींचा अंदाज लावू शकता, उदाहरणार्थ, जर तुम्हाला 16 o ची त्रिज्या दिली असेल तर आपण 12 कार्बनची त्रिज्या मिळवू शकू असे म्हणू या की आपण ते कसे मिळवू शकतो? मी ती त्रिज्या 16 o_i करतो

16 मध्ये sr नॉट एक तृतीयांश च्या घात आणि बारा कार्बनची त्रिज्या शून्य आहे म्हणून आपण म्हणू या की मला हे बारा ते एक तृतीयांश च्या बळात कळते मी यावरून काय निष्कर्ष काढू यावरून मी निष्कर्ष काढतो की बारा कार्बनची त्रिज्या भागिले ऑक्सिजनची त्रिज्या ही 12 बाय 16 ची एक तृतीयांश घात नसून काही नाही म्हणून जर कोणी हे मोजले तर प्रायोगिकरित्या याचा अर्थ कोणीतरी ठरवले किंवा नाही तर तुम्ही असा निष्कर्ष काढाल की बारा कार्बनची त्रिज्या बारा बाय सोळा आहे म्हणजे तीन बाय चार एक तृतीयांश च्या बळावर सोळा च्या त्रिज्यामध्ये आहे आणि हे एकाच्या अगदी जवळ आहे

त्यामुळे बरेच मिनिट बदल आहेत परंतु हे असे काहीतरी आहे जे आपण प्रायोगिकरित्या सत्यापित करू शकता खरं तर हे सूत्र प्रायोगिक डेटा पाहून तयार केले गेले आहे म्हणून ही एक अतिशय महत्वाची गोष्ट आहे आपल्यासाठी तर आपल्याला न्यूक्लियसबद्दल काय माहित आहे आतापर्यंत प्रोटॉन न्यूट्रॉन दोन्हीचा आकार सुमारे 10 ते उणे 15 मीटर एवढा आहे म्हणजे आपल्याकडे आहे आणि आण्विक आकार जेव्हा मी एक तृतीयांश पॉवरवर a लिहितो तेव्हा एक तृतीयांश नोटीसच्या पॉवरला काही हरकत नाही याचा अर्थ मी माझ्यासाठी फेमटोमीटरच्या स्केलमधील बदलांबद्दल संवेदनशील आहे

त्यामुळे तुम्ही f_m हे फेमटोमीटर किंवा फर्मी म्हणून वाचू शकता कारण माझ्यासाठी हे आहे फेमटोमीटरसाठी आता याचा अर्थ असा आहे की मी माझ्या प्रोटॉन आणि न्यूट्रॉनमध्ये साधारणपणे समान वस्तुमान आहे जे यापुढे कार्य करणार नाही कारण आता मला केंद्रकांच्या वस्तुमानाबद्दल तितकेच सावधगिरी बाळगली पाहिजे, म्हणून आपण काय करावे ते आज खाली जावे.

अतिशय आवडीच्या पुढील विषयाकडे आणि ते म्हणजे न्यूक्लियसचे वस्तुमान हे खरे तर अणुभौतिकशास्त्रातील मूलभूत समस्या म्हणजे न्यूक्लियसचे वस्तुमान, न्यूक्लियसचे चुंबकीय क्षण आणि न्यूक्लियसची एकूण फिरकी आणि इलेक्ट्रॉन आणि प्रोटॉनची कक्षा कशी असते हे ठरवणे.

न्यूक्लियसच्या आत संपूर्ण रचना काय आहे आणि ही एक अतिशय कठीण समस्या आहे परंतु आपल्याला या विशिष्ट टप्प्यावर याबद्दल काळजी करण्याची गरज नाही कारण आपली स्वारस्य प्रत्यक्षात प्राप्त करण्यात आहे.

स्कॅटरिंग

वेव्ह पार्टिकल द्वैत अनिश्चितता तत्त्वाच्या मूलभूत कल्पनांसह गुणात्मक समजून घेणे आणि पुढे तेच आपल्याला स्वारस्य आहे आणि हे समजून घेण्यासाठी आपल्याला एक ब्रेक आवश्यक आहे जी खूप महत्वाची गोष्ट आहे आणि तो ब्रेक म्हणजे ब्रेक म्हणजे काय? सापेक्षतेचा हा ब्रेक सापेक्षतेचा आहे पण मग तुम्हाला माहिती आहे आणि मलाही तितकीच जाणीव आहे की तुम्ही तुमच्या कोणत्याही अभ्यासक्रमात सापेक्षतेचा अभ्यास करणार नाही पण तुम्ही तुमचे 12 वी इयत्तेचे एनसीआरटी पुस्तक पाहिले तर हरकत नाही.

म्हणून आपण काय करू शकतो ते समजून घेण्याचा प्रयत्न करणे म्हणजे आपल्याला वस्तुमान उर्जा समतुल्यता कशी मिळते आणि त्यासाठी

कोणते बदल जबाबदार आहेत आणि ते कसे तयार करावे हे समजून घेण्याचा प्रयत्न करणे आम्ही तुम्हाला सापेक्षता शिकवण्याचे नाटक करत नाही तर आम्ही फक्त देत आहोत काही मूलभूत तथ्ये जेणेकरून जे घडत आहे त्याबद्दल तुम्हाला अधिक चांगले वाटेल म्हणून चला काही साध्या संबंधांपासून सुरुवात करूया आणि मी तुम्हाला काही वस्तुस्थिती देतो आणि मला एकत्रित करू देतो तुम्ही सर्वांनी सापेक्षतेवरील लोकप्रिय पुस्तके वाचली असतील लोकप्रिय व्याख्याने आणि सापेक्षता ऐकली असेल आणि तुम्हाला सर्वात पहिली गोष्ट काय आहे जी तुम्हाला माहित आहे ती ही आहे की कोणताही भौतिक कण प्रकाशाच्या वेगापेक्षा हलू शकत नाही.

लाइट आता लक्षात आले की मी मटेरियल पार्टिकल हा शब्द काळजीपूर्वक वापरतो म्हणजे भौतिक कण इलेक्ट्रॉन प्रोटॉन न्यूट्रॉन अणू न्यूक्लियस रेणू पृथ्वी बॉल काहीही असो, जे काही अभौतिक कण आहे मग जे काही आम्हाला वाटले ते लाटा आहेत उदाहरणार्थ इलेक्ट्रोमॅग्नेटिक लाटा जेव्हा क्वांटाइज्ड तेव्हा फोटॉन बनतात अर्थात इलेक्ट्रॉन चुंबकीय लहरी प्रकाशाच्या गतीने हलते आणि म्हणून फोटॉन देखील प्रकाशाच्या गतीने हलतात म्हणून आपल्याला शास्त्रीय भौतिकशास्त्रातून जे काही समजले आहे त्या कणांमधील भौतिक कणांमध्ये फरक करायचा आहे म्हणून आम्ही म्हणतो की कोणताही भौतिक कण प्रकाशाच्या गतीने हलू शकत नाही.

गती v c पेक्षा जास्त किंवा समान आहे तथापि त्या उर्जेवर कोणतेही बंधन नाही जर मी उर्जा उपसत राहिलो तर शरीराची उर्जा वाढतच राहिली तर तुमच्या शरीरात काही बंधन नाही त्यामुळे आम्हाला समस्या आहे आणि शास्त्रीय भाषेत बोलल्यास काय अडचण आहे, जर मी उदाहरणार्थ न्यूटोनियन पाहतो तर मला यावर परत येऊ द्या.

केस p समान mv आणि d बरोबर अर्धा mv चौरस आहे ते म्हणजे माझ्याकडे v आहे माझा वेग वेग आहे जर मी आता वेक्टर चिन्ह लावले तर मी एक कण घेतला आणि त्याला एकसमान फील्ड लावले तर मला माझे v च्या बरोबरीचे काय माहित आहे?

त्यामुळे माझा v सतत वाढत जाईल आणि अखेरीस न्यूटोनियन केस असलेल्या प्रकाशाचा वेग ओलांडत जाईल परंतु श्रीमान आइन्स्टाईन आम्हाला सांगतात किंवा त्याहूनही चांगले प्रयोग आम्हाला सांगतात की कोणताही भौतिक कण प्रकाशाच्या वेगापेक्षा जास्त वेगाने फिरू शकत नाही म्हणजे ही अभिव्यक्ती चुकीची आहे.

हे आता लिहिले आहे की लक्षात ठेवण्यासाठी v समान का आहे a हे प्रवेग आहे, मग तुम्ही जे कराल ते dp द्वारे dt बरोबर m dv द्वारे dt च्या बरोबर आहे f हेच तुम्ही लिहित आहात आणि नंतर तुम्ही a लिहा.

t समान आहे of m द्वारे तुम्ही जे लिहिता तेच आहे आणि सर्वात महत्वाची गोष्ट म्हणजे तुम्ही m ला वेगापेक्षा स्वतंत्र मानता तेच तुम्ही करता आणि म्हणून तुम्ही लिहाल v चे t is equal to f by m मध्ये t अधिक काही v शून्य तुम्ही तेच लिहिले आहे म्हणून हे एकीकरण जे सर्वात महत्वाची गोष्ट आहे असे गृहीत धरते की माझा m वेगापेक्षा स्वतंत्र आहे परंतु जर माझा m वेगापेक्षा स्वतंत्र असेल तर हे वेळेच्या मोठ्या मूल्यांसाठी c पेक्षा मोठे होऊ शकते, तर यावरून आपण काय निष्कर्ष काढू शकतो तुम्ही या स्लाइडवर परत या तुमच्या लक्षात येईल की माझा संवेग mv द्वारे दिला जाऊ शकत नाही जेथे m वेग किंवा वेगापेक्षा स्वतंत्र आहे त्याच टोकनसाठी माझी ऊर्जा देखील e बरोबर अर्धा mb स्केअर द्वारे दिली जाऊ शकत नाही

त्यामुळे यावर उपाय मी कणाचा वेग वाढवत राहू शकतो की मी कणाची उर्जा वाढवत राहू शकतो पण मी कणाचा वेग c ला धडकतो किंवा c चे मूल्य ओलांडतो ही माझी जडत्व आहे किंवा वस्तुमान वेगावर अवलंबून असले पाहिजे ही मूळ कल्पना आहे म्हणून एकदा आपण कबूल केले की श्रीमान आइन्स्टाईन यांनी आमच्यासाठी सर्व कठोर परिश्रम केले आहेत असे गृहीत धरू या की तुम्ही तुमची जडत्व हे वेगाचे कार्य म्हणून बनवता तेव्हा तुम्ही तुमची जडत्व वेगाचे कार्य म्हणून बनवाल कोणत्याही वेगात m ची नवीन व्याख्या m नॉट द्वारे 1 ओव्हर रूट 1 वजा v स्केअर बाय c स्केअर मध्ये दिली जाईल म्हणून 1 ओव्हर रूट 1 वजा v स्केअर बाय c स्केअरमध्ये अतिरिक्त फॅक्टर आहे याचा अर्थ असा की नेहमीच्या वर नाही जडत्वाची एक कल्पना जी न्यूटनने आपल्याला दिली ती तेव्हाच धारण करते जेव्हा v c च्या समान असते किंवा v जेव्हा c च्या अगदी जवळ असते तेव्हा आपण त्याकडे येऊ या की मी लिहिले आहे की मी

v चा m लिहिला आहे आणि मूळ 1 वर m नॉट 1 आहे वजा v स्केअर बाय c स्केअर आता जर v खूप लहान असेल तर v च्या बरोबरी c लहान लहान म्हणजे v c च्या बरोबरीने किती लहान आहे ती पृथ्वी अगदी खूप लहान आहे जी सूर्याभोवती खूप वेगवान गतीने फिरत आहे ती देखील v च्या c साठी फारच लहान, तुम्ही हे सत्यापित करू शकता की त्याचा वेग सुमारे 30 किलोमीटर प्रति आहे दुसरा किंवा जे काही तुम्ही द्विपदी विस्तार करू शकता आणि तुम्हाला काय मिळेल v चा m अंदाजे एक अधिक अर्धा v चौरस बाय c चौरस आहे जो कि लहान v बाय c साठी अंदाजे m शून्य आहे म्हणजे योग्य समीकरण लिहिताना आम्ही न्यूटोनियन कायदे पूर्णपणे फेटाळत नाही आहोत हे आम्हाला माहित आहे की ते स्थलीय स्केलमध्ये प्रयोगशाळेच्या प्रमाणात विलक्षण चांगले कार्य करतात कारण हे v by c हे फारच कमी प्रमाण आहे जे आमच्याकडे समान रीतीने आहे जे आपण करू शकतो.

संवेगासाठी अभिव्यक्ती लिहा हे जाणून घ्यायचे आहे म्हणून संवेगासाठी अभिव्यक्ती आता खूप सोपी आहे मी v चा m v मध्ये लिहीन जर मी ही अभिव्यक्ती लिहिली तर नाही तुम्हाला दिसत नाही तेथे कोणताही विरोधाभास नाही मी तरीही dp द्वारे dt समान लिहू शकतो ते f स्थिर आहे पण जेव्हा मी या m चे v एकत्रीकरण करण्याचा प्रयत्न करतो तेव्हा v देखील येईल

त्यामुळे p t चा t च्या f च्या t मध्ये t समान आहे आता मी सावधगिरी बाळगेन m ची t च्या v मध्ये t म्हणजे पण f चा t समान स्थिरांक आहे मी हे अजिबात ठेवू नये मला त्याबद्दल दिलगीर आहे अन्यथा मला t चा f स्थिरांक बरोबर आहे हे समाकलित करावे लागेल म्हणून t चे

p बरोबर f जे t मध्ये स्थिरांक आहे ही योग्य अभिव्यक्ती आहे तुम्ही माझी गती पहाल वेळेचे कार्य म्हणून रेखीयरित्या वाढत आहे परंतु वेळेचे कार्य म्हणून माझा वेग रेखीयपणे वाढणार नाही कारण p रेषेने वाढतो परंतु जेव्हा p माझे वस्तुमान वाढवते तेव्हा माझा वेग वाढतो किंवा वेग

वाढतो मी यावर एक सदिश चिन्ह ठेवूया जसे की p मधील रेखीयता कारण v मध्ये रेखीयता बनत नाही आणि जसजसा वेळ निघून जाईल तसा माझा वेग प्रकाशाच्या वेगाप्रमाणे प्रकाशाच्या वेगाच्या जवळ जाईल तुमच्यापैकी जे हे एकत्रीकरण करू शकतात त्यांचे स्वागत आहे ते करणे फार कठीण गोष्ट नाही आणि हे असे काहीतरी आहे जे आम्हाला मिळणार आहे हे आमच्यासाठी एक अतिशय महत्वाचे नाते आहे तुम्हाला कदाचित आश्चर्य वाटेल की मी या सर्व व्याख्यानांच्या संचात का चर्चा करत आहे कारणे खूप होतील.

तुम्हाला एका मिनिटात स्पष्ट करा आणि त्याच टोकनद्वारे av म्हणून उर्जेसाठी माझी अभिव्यक्ती आता दिली जाईल m नाught c वर्गाने भागाकार 1 वजा v वर्ग c वर्गाच्या वर्गमूळाने भागाकार 1 वजा v वर्ग c वर्गाने माझ्याकडे आहे ही प्रसिद्ध आइन्स्टाईन वस्तुमान ऊर्जा आहे mc वर्गाशी e बरोबरीचा संबंध

त्यामुळे जर तुम्हाला हवे असेल तर मी ते m चा v मध्ये c वर्गात पुन्हा लिहू शकतो जर तुम्ही या परिमाणाचा द्विपदी विस्तार कराल तर हे प्रमाण किती असेल हे प्रमाण m नॉट c वर्ग अंदाजे इतके असेल आता मी सावधगिरी बाळगेन 1 अधिक अर्धा v चौरस बाय c स्केअर अधिक उच्च क्रमाच्या अटी जे m नाught c वर्ग अधिक अर्धा mv स्केअर m नाught v वर्ग आहे आणि हे तुम्ही ओळखता की न्यूटोनियन अभिव्यक्ती म्हणजे आइन्स्टाईनची प्रतिभा काय होती आइन्स्टाईनची प्रतिभा तो असा होता की त्याने याला बिनमहत्वाचे स्थिरांक मानले नाही जे मोजता येत नाही कारण आपल्याला माहित आहे की उर्जेतील फरक मोजता येण्याजोगा आहे परंतु ऊर्जा मोजता येत नाही परंतु त्याने याचा अचूक अर्थ दिला आणि तो म्हणाला ई कण विश्रांतीवर असतानाही तो m नाught c वर्गाने दिलेली भरपूर ऊर्जा वाहून नेतो ज्यासाठी प्रत्यक्षात एक विलक्षण चांगला प्रायोगिक पुरावा आहे तो म्हणजे ठीक आहे जोडी उत्पादन जोडीचे उच्चाटन आणि असेच पुढे

पण तुम्ही पुन्हा प्रक्रिया पाहिल्यास जेथे कणाची ओळख कायम राखली जाते ती राखली जाते काय महत्वाचे आहे फक्त अर्धा mv चौरस अतिशय लहान वेगासाठी म्हणून मिस्टर न्यूटन पुन्हा सुरक्षित ठिकाणी आहे या विशिष्ट स्लाइडमध्ये जे काही सारांशित केले आहे ते आपण पाहू म्हणजे पहिली अभिव्यक्ती आहे सापेक्षतावादी वस्तुमानाची अभिव्यक्ती m 1 ओव्हर रूट च्या 1 वजा v चा वर्ग c चा वर्ग आहे ज्या प्रकारे या प्रमाणाला कधीकधी गामा म्हणतात आणि v द्वारे c ला बीटा म्हणतात त्याबद्दल काळजी करू नका तर माझी उर्जा m ची c वर्गात आहे मी तुम्हाला वर्णन करतो की माझी गती m चा e मध्ये v आहे जर तुम्ही या दोन संबंधांना एकत्र जोडले तर तुम्हाला खूप सुंदर संबंध मिळेल e स्केअर समान p स्केअर c स्केअर प्लस m नॉट स्केअर ct o आता चारची शक्ती ही अशी गोष्ट आहे जी खूप सुंदर आहे मी त्यात प्रवेश करणार नाही कारण जरी m नॉट शून्य च्या बरोबरीचे नाही असे गृहीत धरून हा संबंध आम्हाला मिळाला असला तरी ह्यात क्षुल्लक उपाय आहे v जरी m शून्य समान आहे शून्य म्हणजे e स्केअर म्हणजे p स्केअर c स्केअर अधिक m नॉट स्केअर c ते 4 च्या पॉवरमध्ये m नॉट इकल शून्य असतानाही क्षुल्लक उपाय आहेत

कारण मला e इकल टू pc मिळेल

त्यामुळे तुम्ही pc ला समान लिहिल्यास आणि जर तुम्ही तुमचा वेग $डी बी डी पी$ म्हणून लिहिला तर तुम्हाला काय मिळेल हे काही नाही पण c तेच तुम्हाला मिळणार आहे म्हणून हे प्रकाशाची देखील काळजी घेते ही आइन्स्टाईनची महान कामगिरी होती जेव्हा त्याने हा संबंध दिला तेव्हा हे देखील आहे.

याला मास एनर्जी रिलेशनशिप म्हणतात

त्यामुळे आता मी तुम्हाला द्विपदी विस्ताराद्वारे जे काही दाखवले आहे ते मी तुम्हाला स्लाइडद्वारे दाखवू इच्छितो जेणेकरून तुम्हाला समजेल की काय होत आहे

त्यामुळे या आकृतीमध्ये तुम्हाला माझा बीटा v बाय c कमाल व्हॅल बदलत आहे हे दिसत आहे.

ue ते $asymptotically$ घेऊ शकते 1 जेव्हा v समान c ला लांब पल्ल्याच्या m by m असेल तर माझे वस्तुमान अजिबात बदलत नाही आणि जेव्हा ते 0 .

8 सारखे काहीतरी आदळते तेव्हाच कणाचा वेग बिंदू i पट असतो प्रकाशाचा वेग वाढू लागतो

त्यामुळे मेकॅनिक्समध्ये न्यूटॉन सुरक्षित आहे, आता आपल्याला जे करायचे आहे ते म्हणजे याला वस्तुमान उर्जा संबंधाने जोडून वस्तुमान दोषाची संकल्पना मांडणे आणि केंद्रकाचा वस्तुमान गुणधर्म कसा समजू शकतो हे दाखवणे.

आणि त्यावरून फिशन फ्यूजन रेडिओएक्टिव्हिटी कशी समजू शकते जी आम्ही पुढील व्याख्यानात घेऊ.